日本ポール株式会社

ガスクリーン・ピューリファイヤー
取扱説明書

このたびは、精製器をご購入いただき誠にありがとうございます。
製品を正しく、また安全に使っていただくために、ご使用になる前に必ず本書をお読みください。また、いつでもご覧になれるように、お手元に保管してください。
ご不明な点がございましたら、最寄りの営業所へお問い合わせください。

目　次

Filtration. Separation. Solution.SM

1
安全に関する注意事項

本精製器ご使用の前に、本取扱説明書をお読みください。ご不明な点があれば、本精製器を設置する前にご確認ください。本精製器を設置される方は皮脂などによる汚染を防止するために清浄な手袋をご使用してください。

⚠ 重要

ガス名ラベルを同梱いたしますので、必ず精製器に貼り付けて下さい。混合ガスなどで、同梱するガス名ラベルに該当するガス名がない場合は、お客様にてご準備ください。

⚠ 警告

本精製器の内容物（精製剤）と空気あるいは水が反応すると、下記のような事態が発生する可能性がありますのでご注意ください。

発熱および可燃性ガスの発生
下記のガスの精製器
窒素(N_2)、アルゴン (Ar)、ヘリウム (He)、ネオン (Ne)、クリプトン (Kr)、キセノン (Xe)、水素 (H_2)、シラン (SiH_4)、フロン14 (CF_4)、　フロン116 (C_2F_6)、フロン218 (C_3F_8)、メタン (CH_4)、エタン (C_2H_6)、プロパン (C_3H_8)、 ジメチルエーテル ($(CH_3)_2O$)

発熱・腐食性ガスの発生
下記のガスの精製器
塩化水素 (HCl)、臭化水素 (HBr)、塩素 (Cl_2)、ジシラン (SiH_2Cl_2)、トリクロロシラン ($SiHCl_3$)、四塩化ケイ素 ($SiCl_4$)、三塩化ホウ素 (BCl_3)

発熱・可燃性ガスおよび腐食性ガスの発生
下記のガスの精製器
六フッ化硫黄 (SF_6)、アンモニア (NH_3)

発熱・可燃性ガスおよび毒性ガスの発生
下記のガスの精製器
アルシン (AsH_3)、ホスフィン (PH_3)、
ゲルマン (GeH_4)

発熱
下記のガスの精製器
酸素 (O_2)、亜酸化窒素 (N_2O)、二酸化炭素 (CO_2)

本精製器を破壊させないでください。本精製器を分解すると、目や皮膚に激しい刺激を与える化学物質に曝露される可能性があります。
設置後のリーク検査が終了し、本精製器およびその周辺の配管が使用可能な状態になるまで、危険性の高いガスを絶対に導入しないでください。弊社は、本精製器の継手シール部からのガス漏洩、および本精製器の運用によって生じた損害の責任は負わないものといたします。また本精製器の保全および関係法規制への適合に関する責任はお客様が負うものといたします。

- ガス制御装置の設置、操作、メンテナンスは訓練を受けた作業者のみが行って下さい。
- すべての圧縮ガスは危険を有するため、必ず訓練を受けた作業者のみが取り扱うようにして下さい。不適切な操作は、火災、爆発や有害ガスを大気中に放出する原因、またはコスト増の原因となるプロセス装置の汚染を引き起こす恐れがあります。
- 設備に使用するあらゆるガスおよび精製剤の製品安全データシート（MSDS）を関係者全員が閲覧できるように常備して下さい。
- 圧力超過の可能性がある場合（最高許容圧力を超える圧力上昇が見られる場合）、必ず一次側にプロセスガス圧力調整器および圧力逃がし装置を設置して下さい。
- ガスクリーン・ピューリファイヤーに関しては、 保護キャップを取り外し後1分以内に、不活性ガスパージ流を取り込む一次側継手を指できつく締めて下さい。1分以上かかると精製剤の劣化を引き起こす可能性があります。
- 設置を開始する前に、機器の設置や操作に責任を持つ全担当者が、作業を完了するための手順とあらゆる関連する安全考慮事項を完全に理解しておくようにして下さい。

⚠ 注意

本製品は米国または英国製です。製品に表示されている設計圧力あるいは最高使用圧力は、日本の「高圧ガス保安法」適用外で使用される場合のものです。日本国内で使用される場合は、最高使用圧力1MPa未満以下で使用してください。

製品名	製品型式	最高使用圧力	製品表示圧力	設計流量
ミニ・ガスクリーン・ピューリファイヤー (Mini Gaskleen Purifier)	GLPXXPVMM4	1MPa未満 @40℃	3,000 psig (20.7 MPaG) @121℃	1 slpm
ガスクリーンⅡ・ピューリファイヤー (Gaskleen II Purifier)	GLP2XXPVMM4	1MPa未満 @40℃	1,000 psig (6.9 MPaG) @121℃	3 slpm
ガスクリーンⅡEL・ピューリファイヤー (Gaskleen II EL Purifier)	GLP6XXPVMM4	1MPa未満 @40℃	1,000 psig (6.9 MPaG) @121℃	10 slpm
ガスクリーンST・ピューリファイヤー (Gaskleen ST Purifier)	GLP5XXPVMM4	1MPa未満 @40℃	2,200 psig (15.2 MPaG) @121℃	5 slpm
マキシ・ガスクリーン・ピューリファイヤー (Maxi Gaskleen Purifier)	GLP8XXPVMM4	1MPa未満 @40℃	750 psig (5.2 MPaG) @121℃	50 slpm

表1：本体仕様

製品名	寸法	両端継手:
ミニ・ガスクリーン・ピューリファイヤー	直径 = 0.84”(21 mm) 長さ = 3.31”(84 mm)	¼” オス継手一体タイプ ガスケットシール*
ガスクリーン Ⅱ・ピューリファイヤー	直径 = 1.36”(35 mm) 長さ = 3.31”(84 mm)	¼” オス継手一体タイプ ガスケットシール*
ガスクリーンⅡEL・ピューリファイヤー	直径 = 1.36”(35 mm) 長さ = 4.50”(114 mm)	¼” オス継手一体タイプ ガスケットシール*
ガスクリーン ST・ピューリファイヤー	直径 = 1.25”(32 mm) 長さ = 5.00”(127 mm)	¼” オス継手一体タイプ ガスケットシール*
マキシ・ガスクリーン・ピューリファイヤー	直径 = 2.50”(64 mm) 長さ = 8.20”(208 mm)	¼” 回転可能オス継手タイプガスケットシール*

*ガスケットシール（VCR準拠）; VCRはSwagelok社の商標です。

⚠重要

このピューリファイヤーを対象ガス以外のガスに使用すると、危険な状況を招く可能性があります。精製されるプロセスガスは、必ずピューリファイヤーに貼り付けられたラベルに指定された製品型式と一致していなければなりません。対象ガスに応じた適切な製品型式（下記表2を参照）がピューリファイヤーに記載してあるか、ご確認下さい。

⚠注意

ピューリファイヤーは、34-103kPa (5-15psig) アルゴン圧で封止され出荷されます。キャップを取り外す時には必ず安全眼鏡を着用して下さい。

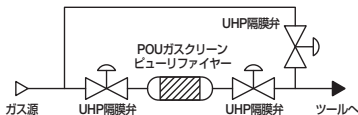
表2：指定精製剤の種類(製品型式の"xxP")と対象プロセスガス

INP : ヘリウム (He) 窒素 (N_2) ネオン (Ne) アルゴン (Ar) クリプトン (Kr) キセノン (Xe) テトラクロロシラン ($SiCl_4$)*	**SIP :** 水素 (H_2) メタン (CH_4) エテン / エチレン (C_2H_4) エタン (C_2H_6) プロペン / プロピレン (C_3H_6) プロパン (C_3H_8) ブタン (C_4H_{10}) シクロプロパン (c-C_3H_6) ジメチルエーテル ($(CH_3)_2O$) 一酸化炭素 (CO) シラン (SiH_4) ジシラン (Si_2H_6) メチルシラン (SiH_3CH_3) トリメチルシラン ($SiH(CH_3)_3$) 硫化カルボニル (COS)	**FCP :** フッ化メタン (CH_3F) ジフルオロメタン (CH_2F_2) トリフルオロメタン (CHF_3) テトラフルオロメタン (CF_4) テトラフルオエタン ($C_2H_2F_4$) ペンタフルオロエタン (C_2HF_5) パーフルオエタン (C_2F_6) ヘプタフルオプロパン (C_3HF_7) パーフルオプロパン (C_3F_8) パーフルオロシクロブタン (C_4F_8)
GEH4P : ゲルマン (GeH_4)	**SF6P :** 六フッ化硫黄 (SF_6)	**NH3P :** アンモニア (NH_3)
CLXP : 三塩化ホウ素 (BCl_3) 塩素 (Cl_2) 四塩化炭素 (CCl_4) クロロシラン (SiH_3Cl) ジクロロシラン (SiH_2Cl_2) トリクロロシラン ($SiHCl_3$) テトラクロロシラン ($SiCl_4$)*	**HCLP :** 塩化水素 (HCl) クロロシラン (SiH_3Cl、SiH_2Cl_2、$SiHCl_3$ および $SiCl_4$)* 記載の全てのガスは酸素 (O_2) 以外のOXPと一緒に使用するものとします	**OXP :** 空気 (CDA) 酸素 (O_2) 二酸化炭素 (CO_2) 亜酸化窒素 (N_2O) 不活性ガス (INPを参照)
	HBRP : 臭化水素 (HBr)	**CDAP :** 空気 (CDA)

⚠警告

- 高濃度の空気や水分と精製剤が反応すると、下記が発生する可能性があります。
  - ・INP、SIPおよびFCP精製剤では、熱や可燃性ガス。
  - ・CLXP、HCLPおよびHBRP精製剤では、熱や腐食性ガス。
  - ・SF6PおよびNH3P精製剤では、熱、可燃性ガスや腐食性ガス。
  - ・GEH4P精製剤では、熱、可燃性ガスや毒性ガス。
  - ・OXP精製剤では、熱。
- INP、SIP、FCP、GEH4P、SF6PまたはNH3P精製剤を含むポール・ガスクリーン・ピューリファイヤーに純酸素や空気を絶対に入れないで下さい。
- キャニスターに穴を開けないで下さい。製品を改造すると、化学物質に接触し、重篤な眼球の火傷や皮膚の炎症の原因となる場合があります（製品と同梱の製品安全データシート（MSDS）を参照）。
- フィールド・リークテストによって、システムの準備が整っていることが確認されるまで、有害なガスは決してピューリファイヤーや付属配管に通さないで下さい（この取り付け手順の12を参照）。

2
設置

1）標準設置例

この図は不活性ガスサービス用のピューリファイヤーの一般的な設置方法を示すものです。使用前に、精製剤のコンディショニングが必要なガスを使用する場合は、（お客様の準備による）ガスラインとバルブの追加が必要となります。圧力超過や温度超過からピューリファイヤーを守るために、配管ラインに圧力逃し装置や温度制限装置を設置する必要があります。さらにピューリファイヤーの接続部から12インチ（305mm）以内には、配管のサポート材が必要です（注意:ピューリファイヤーのノズルは本体重量のみを支えるように設計されています）。本製品は、往来や風による振動、地震や輸送（コンポーネントの標準輸送を除く）による安定性負荷については考慮していません。

本製品には温度超過表示計が同梱されていますので、設置時に確認して下さい。表示計が黒色を示す場合、当社までご連絡下さい。

2）取り付け準備

- プロセスガスやパージガスに接する部品（例、フェイスシール接続部のガスケット）を取り扱う際は、汚染を回避する為に常に新しく清潔なクリーン手袋を必ず着用して下さい。最適な結果を得るため、取り付け手順は不活性環境で（グローブバッグを使用）で実施して下さい。
- 組立の前に全てのフェイスシール・コネクターの表面を点検し、汚れ、傷、へこみ、くぼみや腐食がないか確認して下さい。該当する汚れや損傷があれば、組立前にコネクターを洗浄または交換して下さい。
- ピューリファイヤーの取り付け前に、システムの漏れが無いことを確認するため該当するすべてのプロセスガス接続部のヘリウムリークテストを実施して下さい。ピューリファイヤーの代わりに適切なエンドコネクションの付いたスプールピースを使用してこのテストを実施することもできます。リークテストに失敗したら、リークがある場所を特定して修復し、再度テストを実施して下さい。
- ピューリファイヤーの取り付け前に、取り付けに使用する全ての配管、継手、部品を全て不活性ガス（窒素またはアルゴン）でパージして下さい。

表3：取り付け

製品:	欄A: 取り付けパージガス流量:	欄B: 継手:	欄C: 取り付けに必要な工具:
ミニ・ガスクリーン・ピューリファイヤー	0.5 - 1.0 slpm (1.1 - 2.1 scfh)	¼" オス継手一体タイプ ガスケットシール (VCR準拠)	11/16" および ¾" オープンエンドレンチ
ガスクリーンⅡ ピューリファイヤー	0.5 - 3.0 slpm (1.1 - 2.1 scfh)	¼" オス継手一体タイプ ガスケットシール (VCR準拠)	¾" オープンエンドレンチ 2本
ガスクリーンⅡ EL・ピューリファイヤー	0.5 - 6.0 slpm (1.1 - 12.7 scfh)	¼" オス継手一体タイプ ガスケットシール (VCR準拠)	¾" オープンエンドレンチ 2本
ガスクリーン ST・ピューリファイヤー	0.5 - 3.0 slpm (1.1 - 6.4 scfh)	¼" オス継手一体タイプ ガスケットシール (VCR準拠)	¾" オープンエンドレンチ 2本
マキシ・ガスクリーン・ピューリファイヤー	1.0 - 10 slpm (2.1 - 21.2 scfh)	¼" 回転可能オス継手タイプ ガスケットシール (VCR準拠)	⅝" および ¾" オープンエンドレンチ

3）プロセスガス入口および出口接続部

- 機器設置の直前まで、ピューリファイヤー入口および出口用フェイスシール・コネクターの封止ナットを取り外さないで下さい。
- ピューリファイヤーを有害ガスの精製に使用する場合、ピューリファイヤーを適切な排気装置を伴う密閉環境に必ず設置して下さい。密閉環境の外部への接続部は、全て該当する安全法令および規制に従って必ず溶接・補強して下さい。一部の有害ガスには二重拡散防止ラインが義務付けられている場合もあります。
- ピューリファイヤーを取り外す際に必要となりますので、ピューリファイヤー入口および出口用フェイスシール・コネクターの封止ナットを保管しておいて下さい。
- フェイスシール・コネクターをきつく締めすぎたり、ガスケットを付けずに設置したりすると、シール表面が損傷する原因となる場合があります。接続する際には必ず新しいガスケットを設置して下さい（本製品に同梱）。

⚠ 注意

取り付け時の汚染を防ぐため、クリーンルーム用手袋を着用して下さい。最適な結果を得る為、取り付け手順は不活性環境（グローブバッグ）で実施して下さい。

4）取り付け手順

① 取り付けに使用する全ての配管、継手、コンポーネントを全て不活性ガス（窒素またはアルゴン）でパージして下さい。

② 一次側バルブを開き、取り付け部分へ向けパージフローを開始して下さい（表3、欄Aを参照）。取り付けと組み立てが完了するまで、パージガス流量を維持して下さい。

③ 取り付け部分の上流と下流にある継手を外して、既存機器を取り外し、処分して下さい。既存機器やガスケットを外し、エンドコネクションにキャップをして下さい。精製するプロセスガスのタイプに合わせた適切な安全予防策を施して下さい。

④ ガス配管用継ぎ手のシール表面を検査し、損傷がある場合、継手を交換して下さい。

⑤ 保護バックからピューリファイヤーを取り出し、本製品上にアルミ加工した製品ラベルに同梱のガス指定ステッカーを取付けます。

⑥ 入口ラインからパージガスを流しながら、ピューリファイヤーの入口先端を覆う保護キャップを取り外し、新しいガスケットを使って、迅速に入口ガス配管に取り付けて下さい。指でナットをきつく締めます。出口側の保護キャップを付けたまま入口側接続部を取り付ける空間的余裕が無い、入口/出口のキャップを両方とも取り外して下さい。

⑦ ガスケットの密封効果は、ナットのトルクが急に高くなるところから始まります。ピューリファイヤーに適切なオープンエンドレンチ（表1欄Cを参照）を使い、接続ナットに¾" のオープンエンドレンチを使い、ガスケットシール・サプライヤーが提供する接続指示書に従って締めて下さい。

⚠ 注意

ニッケルや銀メッキ加工ニッケルやステンレススチールのガスケットの場合、ガスケット・サプライヤーは通常、接続ナットを指で締めたポジションから、さらに45度（⅛回転）締め付けるよう推奨しています。

⑧ ユニットにパージガスを流入させて、ピューリファイヤーが上流ガス供給圧と均衡になるようにして下さい（当社ではパージガス供給圧の設定を30-60psig、0.21-0.41MPaになるように推奨しています）。ピューリファイヤーの使用圧力が最大使用圧力を超えないように注意して下さい。均衡になったら（均衡になるには1分程かかります）、ピューリファイヤーの出口側から保護キャップを取り外します。

⑨ パージガスの流れ本体の出口側で検知されない場合は、ガスが検知されるまでガス圧または流量を上げて下さい。

⑩ 新しいガスケットを使用して、ピューリファイヤーの出口側をガス配管出口ラインに接続します。指でしっかり締まるまでナットを締め、手順7にあるように継手を締めつけます。

⑪ 取り付け部分の出口側の分離バルブを開いてください。出口ガスラインのガス流路がベントまたはスクラバーに接続されていることを確認してください。

⑫ 不活性ガスを5-10分間流してください。

⑬ ピューリファイヤーのヘリウムリークテストを次の手順で実施してください:

a. ピューリファイヤーの一次側と二次側の分離バルブを閉じて下さい。
b. 精製済みヘリウムガスを取り付け部分に供給してください。
c. 一次側の分離バルブを開いてください。
d. ピューリファイヤーの最大使用圧力になるまで、ヘリウムでピューリファイヤーを加圧します。
e. スニファープローブを使い、ピューリファイヤーの一次側および二次側フェイスシール接続部に対して、アウトボード・ヘリウムリークテストを行います。
f. リークが検知されたら、当社までご連絡下さい。自力でピューリファイヤーを修理しようとしないで下さい。

⑭ ヘリウムリークテストの後は、精製ヘリウムの供給を停止してピューリファイヤーを減圧し、不活性ガスを再度取り付けパージ流量（表1欄Aを参照）で再開し、5-10分間流して残留ヘリウムを除去し、ピューリファイヤー本体とガスラインをポストパージしてください。

⑮ 上記手順が完了したら、次の「コンディショニング」に進んでください。

⚠ 注意

ピューリファイヤーのインボード・ヘリウムリークテストに関しては、真空状態から常圧に戻る際に、空気が侵入してアレスクリーン精製剤が汚染される可能性があるので、推奨できません。また、マキシ・ガスクリーン・ピューリファイヤーは、標準製造工程により、出荷時に微量のヘリウムを含んでいます。ピューリファイヤーの取り付け前にプロセスラインのインボード・ヘリウムリークテストを実施する場合は、スプールピースを使用することができます。ピューリファイヤーのインボード・ヘリウムリークテストを行う必要がある場合、当社までご連絡下さい。

3
コンディショニング

コンディショニング手順には、ピューリファイヤーの取り付け時に使用した不活化ガスを除去し、アレスクリーン精製剤に化学的に結合している特定の官能基を生成または活性化する目的があります。取り付け手順中に取り込まれたあらゆる浮遊汚染物質も、このコンディショニングによって取り除かれます。

⚠ 警告

反応性ガスまたは腐食性ガスを使用した精製剤のコンディショニングでは、通常、発熱反応（熱の放出）が発生します。またコンディショニングが不適切な場合、有害ガスの発生により人体に悪影響を及ぼす恐れがあります。大気汚染やプロセスライン/プロセルツールの汚染を防止するため、コンディショニング中にピューリファイヤーから排出されるガスは、適切なスクラバーで処理して下さい。ピューリファイヤーのコンディショニング中に問題が発生した場合は、ただちにピューリファイヤーの入口/出口バルブを閉じてプロセスガスの流入を中断し、当社までご連絡下さい。

- 精製剤が最初に何らかのプロセスガスに曝露した際、大量のプロセスガスが精製剤と反応したり精製剤に吸着されたりする場合があり、結果としてピューリファイヤーの初期性能が不安定になることがあります。最適な結果を得るため、始動前の精製剤のコンディショニングは、必ず対象プロセスガスで行ってください。
- ご使用するプロセスガスと精製剤の種類に応じて、別々のコンディショニング手順が必要となります。指定された手順を注意深く実施ください。特にプロセスガスの流量が推奨流量を超えないよう注意して下さい。過熱により精製剤が損なわれる恐れがあります。

- コンディショニングは、ピューリファイヤー設置後に実施してください。ピューリファイヤーを2週間以上使用しない場合（特に後述のグループⅣ内の対象プロセスガスの場合）、再稼働前にコンディショニングを実施してください。2種類以上のガスを混合したプロセスガスの場合は、ピューリファイヤーを3日以上使用しない時は、再コンディショニングを実施してください。コンディショニングによって、ピューリファイヤーを通過する構成成分の相対的割合が変化することなく安定します。
- 精製剤をプロセスガスでコンディショニングした後は、常にその同じプロセスガスの加圧状態を保ってください。不活性ガスによるパージを行った場合は、稼働を再開する前に、精製剤も再度コンディショニングする必要があります。その場合は、当社まで技術サポートを依頼してください。
- すでにコンディショニングの終了した精製剤が入ったピューリファイヤーは、絶対に真空状態にしないで下さい。精製剤の表面に物理吸着している有害ガスが放出される恐れがあります。ピューリファイヤーの減圧状態での稼働に関しては、当社までご連絡下さい。
- 精製剤のライン内でのコンディショニングには、通常供給ライン用スロットバルブや流量計など、プロセスガス流量を管理・監視する部品が必要です。これらの部品は、標準装備品として同梱されておりません。これらの部品の入手と取り付けは、お客様の全責任によって行ってください。

1) コンディショニングに必要なプロセスガスの最低容量をV（リットル）とします。コンディショニング中のピュア・プロセスガス（濃度100%）の流量をF(slpm)とすると、コンディショニングに必要なガスフローの最短時間T(分)は、次の式で算出されます:

   T (分) = V/F

2) プロセスガスを希釈するためにキャリアガスを使用される場合は、コンディショニングに必要な時間は、次のように延長されます。コンディショニングの時間は、希釈割合Aに反比例して延びます（A%－プロセスガスの含有割合）。例えば、ガスが実際にA%のプロセスガスを含む混合ガスである場合、コンディショニングの最低時間T (分) は、次の式で算出されます:

   T (分) = V / ((A%/100) F)

3) 活性成分に応じた適切なガスグループを選択して下さい（後述のグループを参照）。通常、活性成分とは、ピューリファイヤーの製品型式ごとに定められた対象プロセスガスを意味します。技術サポートが必要であれば、当社までご連絡下さい。

⚠注意

下記に掲載されていないガスをピューリファイヤーに供給する場合には、当社までご連絡下さい。

⚠警告

特定のプロセスガスに対して調整したピューリファイヤーは、そのプロセスガスのみに使用して下さい。アレスクリーン精製剤はガス専用です。当社の事前承認がない限り、1種類のガスに対して購入したピューリファイヤーを他のガスに使用することはできません。

表4：コンディショニング関連一覧表

製品名	欄A: グループⅠとⅡ用100%プロセスガスでの最低容量	欄B: グループⅢ用の100%プロセスガスでの最低容量	欄C: グループⅣ用の100%プロセスガスでの最低容量	欄D: グループⅠ、ⅡおよびⅢ用の最大流量	欄E: グループⅣ用の最大流量
ミニ・ガスクリーン・ピューリファイヤー	5リットル (0.18 ft^3)	24リットル (0.85 ft^3)	0.72リットル (0.03 ft^3)	1.0 slpm (2.12 scfh)	0.4 slpm (0.85 scfh)
ガスクリーン Ⅱ・ピューリファイヤー	5リットル (0.18 ft^3)	50リットル (1.76 ft^3)	1.50リットル (0.05 ft^3)	3.0 slpm (6.36 scfh)	1.0 slpm (2.12 scfh)
ガスクリーン ⅡEL・ピューリファイヤー	9リットル (0.32 ft^3)	90リットル (3.18 ft^3)	2.7リットル (0.10 ft^3)	5.0 slpm (10.6 scfh)	1.0 slpm (2.12 scfh)
ガスクリーンST・ピューリファイヤー	9リットル (0.32 ft^3)	90リットル (3.18 ft^3)	2.7リットル (0.10 ft^3)	5.0 slpm (10.6 scfh)	1.0 slpm (2.12 scfh)
マキシ・ガスクリーン・ピューリファイヤー	64リットル (2.26 ft^3)	640リットル (22.6 ft^3)	19.2リットル (0.68 ft^3)	10 slpm (21.2 scfh)	1.0 slpm (2.12 scfh)

4) アレスクリーンHCLPまたはHBRP精製剤を搭載したピューリファイヤー以外は、全てのピューリファイヤーは、ハウジング上にラベルが付いた過熱インジケーターが同梱されています。コンディショニング中は、このインジケーターを監視して下さい。インジケーターが黒色に変化した場合、コンディショニングガスの流入を中断し、当社までご連絡下さい。HCLPやHBRP剤を含むピューリファイヤーに関しては、インジケーターはピューリファイヤーに同梱されて配送されますが、ハウジングには貼付されていません。これは、HClやHBrガス向けのコンディショニングの場合、ピューリファイヤーの温度は通常でもインジケーターが黒色を示す程度まで上昇する場合があります。したがって、コンディショニング終了後に、インジケーターをピューリファイヤーに取付けるように推奨しています。

⚠注意

コンディショニングの前に、システムにリークがないことを確かめ、ガスシリンダー/ガスソースの内容物がピューリファイヤーの対象プロセスガスと（製品型式を参照）一致しているか確認します。リークがなく、シリンダーの内容物が正しいことを確認したら、コンディショニング作業を進めて下さい。

グループⅠ：
He, N_2, Ne, Ar, Kr, Xe, H_2, CH_4, C_3H_8, c-C_3H_6, C_3H_8, C_4H_{10}, $(CH_3)_2O$, CO, COS, CH_3F, CH_2F_2, CHF_3, CF_4, $C_2H_2F_4$, C_2HF_5, C_2F_6, C_3HF_7, C_3F_8 およびC_4F_8あるいはこれらの混合ガスの場合。

ピューリファイヤーのコンディショニングに使用するプロセスガスの最低量、およびコンディショニング中に超えてはならない最大流量に関しては表4の欄AとDを参照してください。例えば、ガスクリーンⅡ・ピューリファイヤーをH_2供給でコンディショニングする際は、0.5slpm (1.06scfh)で100%のプロセスガスをピューリファイヤーに10分間流してコンディショニングして下さい。

⚠注意

取り付け時やコンディショニング工程中、触った時にピューリファイヤーの表面が温かいと感じたら、直ちにガスの流れを止め、リークがないか確認し、ガスシリンダー/ガスソースの内容物がピューリファイヤーの対象プロセスガスと（製品型式を参照）一致しているか再度確認して下さい。リークがなく、シリンダーの内容物も正しければ、ガスフローを再開しコンディショニングを進めて下さい。

グループⅡ:
空気、O_2, N_2O, NH_3およびCO_2用。

ピューリファイヤーを流れるプロセスガスの最低量に関しては表4の欄AとDを参照し、コンディショニング中に最大流量を超えないようにして下さい。例えば、ガスクリーンⅡ・ピューリファイヤーをO_2供給でコンディショニングする際に、0.5slpm (1.06scfh)で100%のプロセスガスをユニットに10分間流します。

⚠注意

コンディショニング中、ピューリファイヤーの表面が温かいと感じる場合があります。ピューリファイヤーが熱くなった場合は、ガスの流量を減らすか、または不活性ガスを混合して温度の上昇を抑えた後、元のコンディショニング条件に戻してコンディショニングを続けて下さい。これによって精製剤やピューリファイヤーが損なわれることはありません。ユニットが完全に室温に戻ると、ピューリファイヤーのコンディショニングは完了です。

グループⅢ:
HCl, HBr, CCl_4, BCl_3, Cl_2, SiH_3Cl, SiH_2Cl_2, $SiHCl_3$ および $SiCl_4$用。

100%プロセスガスを使ってゆっくりとピューリファイヤーを加圧し、ライン圧力≥15psig (0.10MPa)で2時間維持して下さい。ピューリファイヤーを流れるプロセスガスの最低量、およびコンディショニング中に超えてはならない最大流量に関しては、表4の欄BとDを参照して下さい。例えば、HCl用ガスクリーンⅡ・ピューリファイヤーは、ユニットを30psig (0.21MPa)のHClガスで2時間加圧し、その後、1.0slpm (2.12 scfh)

の100%のプロセスガスを50分間流してコンディショニングしてください。コンディショニングに排出されるガスは、スクラバーまたはベントで処理し、プロセスツールに接触させないでください。

⚠注意

コンディショニング中、ピューリファイヤーの表面が温かいと感じる場合があります。ピューリファイヤーが熱くなった場合は、ガスの流量を減らすか、または不活性ガスを混合して温度の上昇を抑えた後、元のコンディショニング条件に戻してコンディショニングを続けて下さい。これによって精製剤やピューリファイヤーが損なわれることはありません。ユニットが完全に室温に戻ると、ピューリファイヤーのコンディショニングは完了です。

HCLPやHBRP精製剤を搭載したピューリファイヤーの場合は、出荷時にインジケーターが同梱されていますが、ハウジングに貼付されていません。コンディショニングの後（ハウジングが室温に戻った後）、同梱の過熱インジケーター・ステッカーを本体の「overheated when black」の文字に近いアルミニウム処理された円形ラベルに貼付して下さい。

代替グループⅢ:
SiH_3Cl, SiH_2Cl_2, $SiHCl_3$および$SiCl_4$用。

このグループⅢのガスは、代替コンディショニング方法として、はじめにプロセスガスを20%以下に希釈した混合ガスを低流量で使用することができます。希釈した混合ガスを使用した後、実際の（作業用）混合プロセスガスを使用して再度コンディショニングしてください。このようにコンディショニング・プロセスを2段階にわけることで、ピューリファイヤー内部に過度の熱が発生するのを防ぎます。高温によりアレスクリーン精製剤が損なわれることはありませんが、プロセスガスの分解を招いたり、高温の表面で作業者が被害を受けたりする恐れがあります。

表4の欄BとDを参照して下さい。ゆっくりと、ピューリファイヤーを≥15 psig (0.10 MPa)の希釈した混合ガスで2時間加圧します（コンディショニング時に欄Dにある最大流量を超えないようにして下さい）。そして、流量がコンディショニング中に最大流量を超えないように、ピューリファイヤー内にプロセスガスの最低量（欄B）の希釈した混合ガスを流します。希釈した混合ガスによるコンディショニングが終了した後、実際の濃度のプロセスガスを使用して、再度最低量（欄B）に達するまでコンディショニングを行ってください。希釈した混合ガスが使用できない場合は、実際の濃度のプロセスガスを低い流量（欄Dの値の10%）で使用して下さい。例えば、SiH_2Cl_2用のガスクリーンⅡ・ピューリファイヤーは、はじめにSiH_2Cl_2を10%に希釈した混合ガスでユニットを2時間加圧してコンディショニングしてください。その後、SiH_2Cl_2を10%に希釈した混合ガスを0.5slpm (1.06scfh)で100分間ユニットに流してください。次に流量を1.0 slpm (2.12scfh)に変更し、SiH_2Cl_2の100%プロセスガスをさらに50分間ユニットに流してください。

コンディショニング中の排出されるガスは、適切なスクラバーまたはベントで処理し、プロセスツールに接触させないでください。

⚠注意

グループⅢのガスのコンディショニング中、ピューリファイヤーの表面が温かいと感じる場合があります。ピューリファイヤーが熱いと感じたら、ガス流量を減らすか、より薄い混合ガスをコンディショニングに使用して下さい。

グループⅣ:
C_2H_4, C_3H_6, SiH_4, Si_2H_6, SiH_3CH_3, $SiH(CH_3)_3$, GeH_4, およびSF_6用。

グループⅣのガスに関しては、 はじめにプロセスガスを20%以下に希釈した混合ガスを低流量で使用し、コンディショニングを行う事を強くお奨めします。希釈した混合ガスを使用した後、実際（作業用）の混合ガスを使用して再度コンディショニングしてください。このようにコンディショニング・プロセスを2段階にわけることで、ピューリファイヤー内部に過度の熱が発生するのを防ぎます。多少温度が上昇してもアレスクリーン精製剤が損なわれることはありませんが、プロセスガスの分解を招いたり、表面の表面で作業者が被害を受けたりする恐れがあります。

ピューリファイヤーを流れるプロセスガスの最低量に関しては表4の欄CとEを参照し、コンディショニング

中に最大流量を超えないようにして下さい。例えば、SiH_4用ガスクリーンⅡ・ピューリファイヤーは、はじめに0.25slpm (0.53scfh)の10%プロセスガスをユニットに60分間流してコンディショニングしてください。次に流量を0.5slpm (1.06scfh)に変更し、100%プロセスガスをさらに3分間ユニットに流してください。

コンディショニング中に排出されるガスは、適切なスクラバーまたはベント処理し、プロセスツールに接触させないでください。

⚠注意

グループⅣのガスのコンディショニング中、手で触れて温かく感じる程度にピューリファイヤーの温度が上昇することがあります。ピューリファイヤーが熱いと感じたら、ガス流量を減らすか、より薄い混合ガスをコンディショニングに使用して下さい。

コンディショニング後しばらくは、排気ガスに微量のアルゴンが含まれる可能性があります。

上記のコンディショニング工程終了、本体に貼付された製品ラベルで使用するプロセスガスの種類が一致していることを確認し、すべての接続ラインと装置をパージしてください。これで、本製品の使用準備が完了しました。

4
コンディショニング後の処理

1） ピューリファイヤーをプロセスガスでコンディショニング後は、必ずそのガスで加圧状態を維持してください。プロセスガスをその後不活化ガスでパージした場合、再使用前に同じプロセスガスでの再コンディショニングが必要になることがあります。

2） プロセスガスの混合濃度を変更した場合も、コンディショニングが必要になることがあります。ハイドライドガスまたは混合ガスを使用したピューリファイヤーを長期間使用しなかった場合は、少なくとも表4の欄Bに記載のガス量の10%でピューリファイヤーをパージすることを推奨します。

3） 精製剤を有毒ガスまたは腐食性ガスでコンディショニングした場合は、ピューリファイヤーを真空状態にしないで下さい。有毒ガスや腐食性ガスが放出される場合があります。

4） 特定のプロセスガス用にコンディショニングされたピューリファイヤーは、そのプロセスガスのみに使用してください。精製剤は、ガス専用です。

⚠警告

①ピューリファイヤーを不活化ガス以外のガスでコンディショニングした場合、（例えば使用後のピューリファイヤーを不活性ガスでパージした際の）排出ガスは常にある一定レベルのコンディショニングガスを含むと考えて下さい。②有毒ガスや腐食性ガスは、適切に回収・廃棄するよう注意して下さい。注意を怠るとガスが放出される可能性があります。

5
使用時の緊急措置

1）緊急の場合

機器の周辺で潜在的に危険な状況があれば、施設の規則に従って装置を停止し、作業者を避難させて下さい。施設の規則が定められていない場合は、次の手順を実施してください:

① プロセスガスのシリンダーもしくはプロセスソースのバルブを閉めてください。

② 全作業者を現場付近から避難させてください。

2）故障の場合

故障が疑われる場合は、ただちに装置の稼働を停止し、当社までご連絡下さい。装置の完全な修理とテストが終了するまでは、稼動を再開しないで下さい。

3）**精製剤の流出**

精製剤が流出し、作業者が精製剤や発生したガスに接触した場合、関連製品安全データシート（MSDS）に推奨された方法で対処して下さい。必要なMSDS文書は、いつでも使用できるよう常備して下さい。特定の精製剤に関するMDSDが必要な場合、当社までご連絡ください。プロセスガスのMSDSに関しては、ガスのサプライヤーから入手して下さい。

4）ピューリファイヤーは、精製剤が流出することがないように十分な耐久性を備えています。精製剤は、このピューリファイヤーが過度に誤用された場合、または大きく損傷を受けた場合に限って漏れる可能性があります。

5）一般的に、精製剤やガスの取り扱いに際しては、吸い込んだり、口に入れたりをはじめとする人体への接触をすべて回避して下さい。精製剤に接触した場合は、直ちに精製剤を払い落とした後、接触部分を20分間水道水で洗い流して下さい。その後、すぐに医師の診察を受けて下さい。

6
メンテナンス

ピューリファイヤーの劣化

通常、供給ラインのプロセスガスの不純物濃度が許容範囲を超えると、精製剤の劣化が疑われます。

全体的または部分的に劣化した精製剤は、危険な生産材料に分類されます。そのため全体的または部分的に劣化した精製剤は、必ず適切な危険生産材料の廃棄施設のみで廃棄作業を行って下さい（下記処分の項目を参照）。

7
取り外し前のパージ

1）パージのための機器や手順は提供致しません。機器の手配やパージ作業は、お客様の全責任によって行ってください。下記に示す一般的手順は、「ガイドライン」としてのみ役割をはたします。そのため、各用途に応じた手順変更の必要が生じうることがあります。適切なパージ手順について、または必要な機器について疑問がある場合は、当社までご連絡下さい。

⚠危険

有毒ガスに接触した精製剤に関しては、取り外す前に適切な方法で十分にパージしなければなりません。

2）有毒ガスを精製した場合は、ピューリファイヤーを取り外す前に、ピューリファイヤーや関連配管内の有毒ガス濃度がガス特定TLV以下に減少していなければなりません。この目標を達成するには、少なくとも、下記に記載の各ピューリファイヤー製品の最低量の不活化ガスでピューリファイヤーをパージして下さい。排ガスを測定し、ピューリファイヤーを安全に取り外す事ができる濃度レベルに達したことを確認してください。

ミニ・ガスクリーン・ピューリファイヤー:
最低24リットル(0.85 ft^3)の不活化ガスパージ

ガスクリーン Ⅱ・ピューリファイヤー:
最低50リットル(1.76 ft^3)の不活化ガスパージ

ガスクリーン ⅡEL・ピューリファイヤー:
最低100リットル(3.53 ft^3)の不活化ガスパージ

ガスクリーン ST・ピューリファイヤー:
最低100リットル(3.53 ft^3)の不活化ガスパージ

マキシ・ガスクリーン・ピューリファイヤー:
最低310リットル(10.9 ft^3)の不活化ガスパージ

⚠危険

メンテナンス作業者は、必ず適切な保護具を着用して下さい。

3) 有毒ガスの精製に使用したピューリファイヤーは、適切にパージしたとしても微量ながら危険な量のプロセスガスが精製剤または装置の表面に残留している場合があります。そこで有毒ガスの精製に使用したピューリファイヤーを交換する際は、人体に悪影響を及ぼす可能性を回避するため、作業者は必ず適切な保護具を着用して下さい。

4) 一般的手順

① ピューリファイヤーの入口／出口バルブを開いてください。

② プロセスガスの種類に応じて、少なくとも、下記に記載の最低量のパージガスでピューリファイヤーをパージして下さい。排ガスされるガスは、適切なスクラバーまたはベント処理し、プロセスツールに接触させないでください。

- INPおよびOXP精製剤向けとして表2に記載されている「対象プロセスガス」に曝露したピューリファイヤーは、パージする必要はありません（ただし、$SiCl_4$、O_2、CO_2およびN_2Oを除きます。これらは少なくとも上記のピューリファイヤーの種類ごとに定められた最低量の不活化ガスでパージして下さい）。
- SIP、FCP、NH_3PまたはSF_6P精製剤向けとして表2に記載されている「対象プロセスガス」に曝露したピューリファイヤーは、少なくとも上記のピューリファイヤーの種類ごとに定められた最低量の不活化ガスでパージして下さい（ただし、SiH_4、Si_2H_6、SiH_3CH_3および $SiH(CH_3)_3$を除きます、これらは少なくとも上記の10倍量の不活性ガスでパージして下さい）。
- CLXP、HCLP、HBRP精製剤向けとして表2に記載されている「対象プロセスガス」に曝露したピューリファイヤーは、少なくとも上記のピューリファイヤーの種類ごとに定められた最低量の5倍の不活化ガスでパージして下さい。

③ ピューリファイヤーの入口バルブを閉じ、排出ガスが5psig (0.03MPa)を下回るまで内部の圧力を下げてください。大気圧よりも少し高い圧で放出するのが最適です。

④ ピューリファイヤーの出口バルブを閉め、入口バルブを開けることで、ピューリファイヤーを加圧し、圧力が60psig (0.41MPa)になるまでパージガスをユニット内に入れます。その際、ピューリファイヤーの最大許容圧力（MAWP）を超えないようにして下さい。

⑤ 排ガスに含まれる有毒ガス/毒性ガスの濃度を、有毒ガスモニターなどの適切な方法でヶ計測してください。

⑥ 排ガスに有毒性がなくなるまで、手順3と4を繰り返し、ピューリファイヤーの排気-加圧サイクルパージを続けます。

⑦ この手順は、ピューリファイヤーの排気（手順3）の際に圧力を−12psig (–0.83MPa)以下の圧力（すなわち、2.7psia (<186ミリバール)以下）まで下げることにより短縮できます。

5) パージ後、ピューリファイヤー内部の有毒ガスの残留レベルは、OSHAの定める TWAを下回らなければなりません。OSHA TWAまで濃度を下げられない場合は、有害／有毒ガスの濃度がOSHA許容最大量またはピーク濃度(TLV)以下になるまで、ピューリファイヤーをパージして下さい。有害/有毒ガス濃度が、そのガスのNIOSH IDLH以下になったか確認して下さい。各精製対象ガスのMSDSに、レベルの特定値が記載されています。

TWA – 時間加重平均

TLV – 許容濃度

NIOSH – 米国国立労働安全衛生研究所

IDLH – 生命や健康に直接危害を与える濃度

5) ピューリファイヤーをラインから取り外した後は、有毒ガスの放出を防ぐため、新しいVCRガスケットを使用して接続末端部にキャップを取り付けて下さい。

8
トラブルシューティング

1）精製後のプロセスガスの不純物濃度が高い

問題点

精製後のプロセスガスに含まれる不純物の濃度が、目的の濃度より高い

考えられる原因

- ピューリファイヤーの二次側に漏れ、または装置汚染が発生している
- 精製剤が劣化している
- 精製剤のコンディショニングが対象プロセスガスに対して適切でない
- 精製剤の種類が対象不純物の除去に適していない

2）精製中に過度の熱が発生する

解説

プロセスガスの精製中に、ピューリファイヤーを触ると異常に熱く感じるほど温度上昇

考えられる原因

- ピューリファイヤーの一次側に大幅なリークまたは装置汚染が発生している
- プロセスガス供給ラインの不純物（おそらく水蒸気）濃度が過度に高い
- 精製剤の種類が供給されるプロセスガスの精製に適していない。精製剤のコンディショニングが対象プロセスガスに対して不適切であった
- ピューリファイヤーに間違ったガスが供給されている

3）ガス流量または圧力が低い

解説

プロセスガスが必要な流量または圧力に達しない

考えられる原因

- ピューリファイヤーのフィルターまたはバルブ、精製剤、ガスラインに目詰まりが発生している
- プロセスガスの供給圧が不十分である
- バルブに不具合がある
- バルブの調節が適切でない
- ピューリファイヤーが用途に対して小さすぎる

9
使用済み製品の廃棄

ピューリファイヤーを廃棄する場合は、使用者の責任によって国または地方自治体の定めるすべての法規則に従って下さい。

ピューリファイヤーが有毒ガスや毒性要素を含むガスに接触した場合は、精製剤にこれらの有毒物質またはその反応物質が含まれている恐れがあります。またピューリファイヤーが危険廃棄物規則 40CFR 261CまたはD項に定められた毒性物質の特性を示す可能性があります。使用する各有毒ガスに適した封じ込め、廃棄条件に関しては該当するMSDSを参照して下さい。

US国内のお客様用のサービスとして、Pall Corporationではガスクリーン・ピューリファイヤーの処分情報と取扱いソースを確立しています。サポートが必要な場合、Waste Technology Service, Inc. (716)754-5400までご連絡下さい。

10
製品の保証

精製器の保証条件は、以下の通りです。以下の条件は、お客様との間で本内容を適用しない旨の書面の合意がなされない限り、適用されます。

1）適用の除外

当社は、製品の商品性及び特定目的への適合性について一切の保証をしないほか、本内容に規定する保証以外の保証は、黙示的にも明示的にも一切行わないものとします。

2）保証期間

当社は、製品の納入日（出荷日の翌日を納入日とする）から12ヵ月間（以下「保証期間」という）、製品が適切に設置、維持管理され、所定の規格、仕様、設計条件に従って使用される場合に限り、製品に材質上及び製造上の欠陥がないことを保証します。

3）保証の限度

当社は、保証期間中に欠陥が発見された製品については、その選択により、これを交換し、修理し又は販売代金を返還いたしますが、当社の責任はこれに限定されるものとします。

4）通知と返却

使用の際に欠陥に気付いた場合は当社へ速やかに連絡し、当社が欠陥を主張された製品を検査する機会を得るものとします。 また、欠陥があると主張する製品の請求書の原本を当社に提供し、当社の工場又は当社の指定する施設までの返品に要する運賃を前払いして頂くものとします。欠陥の申立てに際して、欠陥の発生状況について説明（必要な場合はシステムの使用状況も含む）を頂くものとします。

5）免責事項

当社は、第三者が当社の工場外で変更を加えた製品の欠陥、誤使用、濫用、不適切な設置・使用・維持管理・修理・改変・事故による製品の欠陥及び製品の使用、保管、運送その他取扱いに当たり、お客様の過失により発生した製品の欠陥について、一切責任を負わないものとします。

6）免責範囲

当社は、上記に規定する場合を除き、製品の製造、梱包、引渡、保管、使用、誤使用若しくは不使用その他の事由により生ずる損害（間接損害や結果損害を含む）については、一切責任を負わないものとします。

本取扱説明書に記載されているデータは特定条件下で得られた代表値です。本取扱説明書に記載された情報により得られる結果並びに本製品の安全性に付いては保証するものではありません。本製品をご使用になる前に、本製品が使用目的に対して適正かつ安全であることをご確認ください。なお、本取扱説明書に記載されている内容は予告無しに変更される場合がございます。

日本ポール株式会社

〒163-1325　東京都新宿区西新宿 6-5-1

マイクロエレクトロニクス事業部　 TEL.03（6901）5700

大阪営業所　〒532-0003　大阪市淀川区宮原 3-5-36　TEL.06(6397)3719
熊本営業所　〒862-0956　熊本市中央区水前寺公園 14-22　TEL.096(382)8420

04/2014 改訂